VITTORIO EM.
Digitized by Google

NAZIONALE
BIBLIOTECA
B. Prov.
Miscellanea
C
42
289
VITTORIO EM. III
NAPOLI

Digitized by Google

DELLA ORIGINE E DEI PROGRESSI
DELLA GEODESIA

ORAZIONE INAUGURALE

AI CORSI

DI GEODESIA TEORETICA E DI GEODESIA PRATICA

LETTA NELL'AULA MASSIMA
DELLA R. UNIVERSITA' DEGLI STUDII DI ROMA
IL DI 15 DICEMBRE 1871

DAL PROFESSORE
CAV. ALESSANDRO BETOCCHI
ISPETTORE DEL GENIO CIVILE
MEMBRO DEL CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI
MEMBRO DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
ECC. ECC.

BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" NAPOLI

ROMA 1872
STABILIMENTO TIPOGRAFICO DI G. VIA
Corso 387.

Digitized by Google

Digitized by Google

DELLA ORIGINE E DEI PROGRESSI DELLA GEODESIA

Signori

La scienza della quale oggidì vengo ad inaugurare il corso, sia teorico che pratico, ha per suo scopo la misura della terra, siccome lo indicano le due parole greche che ne compongono il nome.

Dessa è un ramo della geometria pratica, la quale ha per oggetto la misura delle terre e delle superficiè.

Se nelle scienze l'antichità di origine è simbolo di nobiltà, questa scienza, o *Signori*, può a giusto titolo considerarsi nobilissima infra tutte.

La sua origine è ben remota, e fin da suoi primordii ha avuto un alto scopo scientifico, una grande utilità sociale.

Dapprima essa mirò a determinare le dimensioni della terra creduta sferica, ed a costruire le carte geografiche.

Dappoi, quando salde ragioni posero in dubbio la sfericità terrestre, questa scienza si studiò di scoprire la vera figura, e le esatte dimensioni del nostro pianeta, e di rappresentarlo nelle sue parti.

Abbenchè da circa un secolo soltanto la geodesia abbia raggiunto un ampio sviluppo, ed un elevato grado di perfezionamento, pur nondimeno, prescindendo ancora dal ricordare come presso i Cinesi si conserva notizia di antichissimi lavori geodetici (i quali però sembra che fossero diretti al solo oggetto di dedurre la estensione del celeste Impero), certo è che da ben cinque secoli e mezzo innanzi l' era volgare, poteva già questa scienza considerarsi come oltremodo provetta.

Fra i discepoli dell'insigne filosofo Fenicio Talete, il

Digitized by Google

quale dopo aver viaggiato l' Egitto, venne 587 anni innanzi l'era nostra a fissarsi a Mileto, ove fondò la celebratissima scuola Jonia, la storia ci ricorda come principali Anassimandro e Ferecide.

Il primo di questi ebbe l' onore di succedere al savio Talete nella direzione della scuola Jonia: Ed esso per il primo non solo ritenne la terra essere sferica, ma ne fissò le dimensioni, e costruì la prima sfera terrestre, che presentò al Re di Sparta unitamente ad una tavola ove aveva disegnate le terre ed i mari, e che possiamo considerare come la prima tra le carte geografiche di cui la storia ci offre ricordo.

Il gran Pitagora, il quale dopo avere viaggiato l'Egitto esso pure, e fatto tesoro di quanto di meglio sapevasi a suoi dì, nell' anno 540 innanzi l'era nostra si stabilì a Cotrone, ove fondò la celeberrima scuola italica, fu infra tutti i filosofi della magna Grecia quegli che ebbe idee più esatte e sicure relativamente alla figura della terra, ed il primo che ne deducesse la sfericità dall'altezza diversa sotto la quale appariscono le stelle vedute nelle stesso tempo da varii luoghi.

Nè ciò deve far maraviglia a chi conosca il grado cui giunse la scienza astronomica di questo peregrino ingegno, il quale per il primo concepiva la idea del sistema solare.

Eratostene di Cirene, che fu bibliotecario della scuola di Alessandria sotto Tolomeo Evergète, e fiorì due secoli circa innanzi l'era volgare, essendo nato nell' anno 275 e morto nel 174, è quegli che nel portare che fece la scienza astronomica al massimo grado di perfezione possibile a suoi dì, ebbe della sfericità della terra così chiaro convincimento, che si propose di determinare la grandezza di un suo circolo massimo.

Ed il procedimento da lui tenuto, comunque a dì nostri, in cui è facile avere un corredo di strumenti delicati e perfetti, possa sembrar grossolano nei mezzi, pu-

Digitized by Google

re nella essenza per nulla è diverso da quello che la moderna scienza attualmente adopera.

Imperocchè egli determinò la lunghezza dell'arco meridiano terrestre intercetto fra Siene ed Alessandria: misurò per mezzo delle latitudini estreme l' ampiezza di tal arco ; e così dedotta la lunghezza di 1 grado terrestre , che risultò di 700 stadii , ne conchiuse quella del circolo massimo pari a 252000 stadii.

Per darvi, *o Signori*, una idea della somma dottrina astronomica di questo filosofo, mi permetto di ricordarvi, come a lui si debba l' aver stabilito in 47° 42' l' arco di meridiano compreso fra i due tropici, arco che 20 secoli dopo determinato dall'accademia delle scienze di Parigi col sussidio di tutti quegli strumenti, de' quali ai tempi di Eratostene non si prevedeva neppure la possibilità, è stato riconosciuto di 47,° 40'; che è quanto dire di soli 2' diverso dalla misura fatta dal Bibliotecario della scuola Alessandrina.

La scienza geodetica progredì notabilmente sotto Ipparco, celebre astronomo greco nato in Bitinia nel secondo secolo innanzi l'era nostra, e stabilitosi in Rodi, ove fu capo scuola.

L'astronomia deve a lui molte ed importantissime scoperte, fra le quali mi limiterò ad indicare la precessione degli equinozi, da lui avvertita per il primo , ed il modo di determinare la ineguaglianza dei movimenti del sole e della luna, di calcolarne le distanze dalla terra, e di predirne le eclissi.

E la geodesia deve a lui la trigonometria, ed il metodo di determinare le posizioni dei punti terrestri per latitudine e longitudine.

Successore d'Ipparco nella scuola di Rodi fu Posidonio, discepolo di Panezio, nato verso il 135mo anno innanzi l'era nostra ad Apamea in Siria, e di cui Cicerone stesso si vanta di essere stato discepolo , o di averne i-

mitate le opere, specialmente la Divinazione e la natura degli Dei.

Anche a lui la geodesia va debitrice di un qualche progresso, essendosi occupato della misura della circonferenza della terra, e dell'altezza dell'atmosfera.

Ma questi progressi non sono così grandi come quelli che la scienza avova fatti per opera del suo predecessore Ipparco, e che faceva contemporaneamonte in Alessandria per opera di Claudio Ptolomeo astronomo Egiziano, il quale si occupò molto di geografia, e fu il primo a dimostrare potersi dedurre la figura e le dimensioni terrestri misurando un arco di nota inclinazione al meriridiano.

Esso dimostrò la sfericità della terra , deducendola dal fatto che nello stesso istante fisico in diversi luoghi più o meno occidentali si verificano tempi diversi, e dall'altro che procedendo verso il Nord o verso il Sud si scorgono stelle non vedute per lo innanzi.

Le guerre di conquista combattute in Oriente, e lo sfacelo del grande impero creato da Alessandro; quelle combattute in occidente dai Romani in ogni angolo della terra conosciuta a quei dì, ed in appresso la decadenza di quell' immenso colosso che fu il Romano impero ; le tante lotte e rovine che ne vennero di conseguenza, furono tali e così gravi cause di abbandono delle scienze, che non deve recar maraviglia se noi le vediamo per molti secoli dimenticate affatto, e cadute in uno stato di completo abbandono.

Non è che nel nono secolo dell'era nostra, e fra gli Arabi, ove appunto avevano trovato rifugio le più austere discipline, che noi troviamo Abdul-Abbas-Abdallah, settimo Califfo di Bagdad, allievo del filosofo Giafar-ben-Yahia, e noto sotto il nome di Al-Mamoun, il quale convinto della sfericità della terra, volle determinarne la dimensione.

Questi, riuniti quanto più potè uomini versati nelle

Digitized by Google

discipline matematiche ed astronomiche, nell'anno 812 li condusse in Mesopotamia, e divisili in due squadre, dispose che una di queste misurasse una linea meridiana da settentrione a mezzogiorno sino ad avanzare di un grado celeste, e che l' altra procedesse di egual quantità nel senso contrario.

La storia delle scienze matematiche ed astronomiche ci ricorda, qualmente la prima squadra di operatori trovasse la lunghezza di un grado poco maggiore di 56 miglia arabe, la seconda di 56 miglia.

E sebbene la lunghezza del miglio arabo non sia a noi esattamente nota, pure dai calcoli istituiti dal celebre geometra di Leida Willeboord Snell, del quale dovrò parlare in seguito, risulta che ambedue le dette misure sono alquanto eccessive.

Le medesime cagioni, le quali avevano mandato in oblìo le scoperte geodetiche degli astronomi di Egitto e di Grecia, fecero si che gl' indicati studi i relativi alla figura terrestre eseguiti dagli Arabi, per parecchi altri secoli non avessero alcun seguito in Europa.

È solo nel secolo XVI che li troviamo ripresi in Francia per opera di Giovanni Fernel, il quale nato nella Provincia dell'Oise nel 1497, incominciò col dedicarsi con passione allo studio delle matematiche e dell'Astronomia, studii che in seguito abbandonò per dedicarsi alla medicina, ove si guadagnò tale celebrità da meritare di esser scelto a primo medico di Enrico II.

Ora il Fernel, nell'epoca in cui si occupava di astronomia, ritenendo la terra sferica, intraprese la misura di un grado tra Parigi ed Amiens.

A tal uopo con una specie di astrolabio misurò a mezzodì l'altezza del sole a Parigi, e qualche giorno dopo trovò sulla via di Amiens un punto, il quale offriva un altezza solare differente dalla prima di un grado.

Misurò la distanza intercetta fra i due luoghi, e ne dedusse la lunghezza del grado molto prossima alla vera.

Digitized by Google

É pero più al caso che al lavoro, che deve attribuirsi questa coincidenza della misura ottenuta colla più esatta determinata in appresso. E basterà per convincersene il ricordare come la distanza dei due punti la ottenesse dal numero dei giri, che avevano fatto le ruote del suo carro nel passare da un estremo all'altro.

Come ben vedete, *o Signori*, tutte queste misure di archi meridiani non hanno recato alla scienza altro vantaggio, se non che quello di aprire la via a ricerche piú esatte, ricerche che l'Olandese Snell, del quale ho avuto già occasione di citare il nome, fu il primo ad intraprendere.

Questo insigne geometra, il quale nato a Leyda nel 1591 fu rapito alla scienza nella verde età di soli 35 anni, può considerarsi siccome il primo, il quale determinasse la grandezza della terra per mezzo della misura geometrica ed astronomica di un arco meridiano.

Desso nel 1615 misurò un arco di meridiano presso Leyda adoperando se non i mezzi, almeno i metodi anche attualmento usati.

Quindi a buon diritto può dirsi, che il sistema da lui tenuto stabilisce in certo modo il principio di una seconda era, di un secondo periodo di questo genere di ricerche.

Esso dunque con molta cura misurò sul suolo una linea fondamentale o base, i cui punti estremi mediante osservazioni angolari collegò trigonometricamente con un terzo punto, in modo da costituire un triangolo coi due primi.

E poi su i lati di questo triangolo costituì altri triangoli, e così via via fino a comporre una rete trigonometrica che legava Alkmaar e Borgenopzoom, punti situati presso che sullo stesso meridiano.

Determinò quindi la latitudine dei due luoghi, e ne dedusse mediante il calcolo della rete la lunghezza di un grado terrestre, la quale secondo lui risultò di 55 072 te-

Digitized by Google

se, valore che in seguito fu riconosciuto scarso dovendo quella latitudine essere di ben 57080 tese.

Ma questa inesattezza di risultato si deve attribuire non al sistema, sì bene ai mezzi di osservazione e di calcolo tenuti da questo insigne scienziato.

Imperocchè lo strumento, di cui fece uso nelle sue osservazioni geodetiche, era semplicemente di legno e sfornito di canocchiale, e nei calcoli non teneva conto dell'abberrazione e della nutazione.

Nè sfuggirono a lui stesso queste inesattezze, a segno tale che nel 1622 tornò di nuovo a misurare una base sul ghiaccio per essere più sicuro della sua esattezza.

Ma la morte, che poco dopo lo rapì alla patria ed alle scienze, non gli permise di portare all'ultimo grado di esattezza i suoi lavori, e non fu che il suo concittadino, il celebre fisico e matematico Pietro Van Muschenbroek, nato similmente a Leyda nel 1692 e morto nel 1761, il quale, rivedute tutte le calcolazioni, ottenne dai dati dello Snell un risultamento maraviglioso per la sua epoca, avendo trovato la lunghezza di un grado di 57033 tese.

Ai lavori degli scienziati Francesi ed Olandesi fecero seguito quelli degl' Inglesi.

Troviamo infatti che l'Astronomo Norwood si occupò della misura di un arco terrestre fra Londra e York.

Desso nel 1633 con un sestante maggiore di 5 piedi osservò l'altezza meridiana del sole vicino la torre di Londra, e nel 1635 la rimisurò a York.

Da queste misure ne dedusse la lunghezza del grado di 57300 tese, la quale benchè a stretto rigore avrebbe dovuto essere di 57075 tese, pure è già questa una approssimazione sufficiente in paragone dei mezzi dei quali fece uso.

Venne quindi il turno degli scienziati italiani, e per il primo troviamo il Gesuita Riccioli, nato a Ferrara nel 1598 e morto nel 1671, il quale essendo astronomo a Bologna, subito dopo i lavori di Norwood, misurò una

Digitized by Google

base presso Bologna dalla quale procedè verso Modena, e se i suoi risultamenti non furono molto prossimi al vero, ciò si deve allo strumento col quale eseguì le misure angolari, strumento che era molto grossolano, e ben lungi da quel grado di precisione cui oggidì sono giunti simili strumenti.

In seguito sotto Luigi XIV nell'anno 1669 l'abate Picard, Professore di Astronomia nel Collegio di Francia, (al quale dobbiamo l'aver chiamato il nostro Cassini a sovraintendere la costruzione, e quindi ad assumere la direzione del tanto giustamente rinomato osservatorio di Parigi) intraprese una misura meridiana fra Sourdon e Malvoisine, la quale se fu sott'ogni aspetto superiore a tutte le altre che la precedettero, non andò per questo esente da errori, i quali però fortunatamente si compensarono.

L'opera del celebre fisico e matematico Olandese Cristiano Huyghens, che ha per titolo « *Horologium oscillatorium* » pubblicata a Parigi nel 1673, allorquando sedeva colà in qualità di membro dell' Accademia delle scienze (prima cioè della revoca dell' editto di Nantes), nella quale opera per la prima volta è data l' idea della forza centrifuga e delle sue conseguenze, e l'altra opera dell' immortale Newton che ha per titolo « *Principia* » pubblicata nel 1687, nella quale è sviluppata per la prima volta la teoria della gravitazione, dimostrarono, *come ben sapete o Signori*, qualmente la terra non potesse essere sferica, come era stato supposto fino a quei dì, ma dovesse avere la figura di una ellissoide di rivoluzione depressa ai poli e rigonfia all'equatore, con schiacciamento di 1|230, e come la gravità dovesse essere minore all' equatore che al polo. Lo che fornì la spiegazione del fenomeno osservato da Richer nel 1671 allorquando, spedito a Cajenna per eseguirvi alcune osservazioni astronomiche, trovò che il pendolo regolato al tempo medio di Parigi gli ritardava colà oltre 2^{min}, al giorno.

Nel 1684 il celebre astronomo Cassini, onore e gloria d'Italia nostra, il quale dall'osservatorio di Bologna sulla proposta di Picard, siccome ho già avuto occasione di accennare, da quel grande Ministro che fu Colbert venne chiamato a fondare e dirigere l'osservatorio astronomico di Parigi, fù intrapresa una misura di arco terrestre servendosi della base stessa di Picard, e procedendo verso il Sud.

Lo scopo di questo lavoro dell' insigne astronomo italiano era a vero dire alquanto differente da quelli eseguiti sino a que'dì, avendo per oggetto il determinare la posizione geografica dei punti necessari alla redazione della carta della Francia.

Questo lavoro interrotto per la morte di quel grande Ministro che lo aveva ordinato, avvenuta ne' 1683, fu portato a compimento soltanto nel 1701.

La rete incominciata, come ho già accennato parlando dei lavori di Picard, fra Sourdon e Malvoisine, fu proseguita fino a Dunkerque sul mar del Nord, ed una base di confronto fu misurata vicino a Perpignano presso i Pirenei orientali.

Il risultato di questo lavoro fu, che immaginando di viso l'arco in due parti, la meridionale offrì il grado di estensione maggiore della settentrionale: lo che se fosse vero mostrerebbe che contrariamente alle teorie di Huyghens e di Newton la terra sarebbe allungata nel senso dell'asse e schiacciata nel senso dell' equatore.

È ben facile immaginare quale sensazione producesse una conclusione così diametralmente opposta alle teorie adottate da tutti gli scienziati di Europa, e pur ciò non ostante dedotta dai lavori di un astronomo di così gran merito qnale il Cassini.

E tanto più in quanto che misurato nuovamente un arco di parallelo fra Strasburgo e Saint Malò si ottenne lo stesso risultato.

Fu questa la ragione per la quale il Governo Fran-

Digitized by Google

cese, onde risolvere definitivamente una questione scientifica di così alta importanza, stabilì di misurare contemporaneamente un arco di meridiano, all' equatore, presso il polo, e ad una latitudine media ossia in Francia stessa.

È così ebbe origine la celebre spedizione degli accademici francesi nel Perù avvenuta nel 1735, spedizione che può giustamente considerarsi come il principio di una terza era o periodo riguardo alla ricerca della figura e delle dimensioni terrestri. Nel quale periodo non solo si usò ogni maggiore diligenza ed esattezza di procedimento, ma si cambiò interamente l'oggetto delle ricerche, trattandosi ora non più di determinare le dimensioni della terra considerata come sferica, ma bensì di determinare la figura della terra stessa, dopo che e per le teorie di Huyghens e di Newton, e pel fatto stesso della diversità dei risultati ottenuti nei diversi luoghi, era posto fuor d'ogni dubbio che la terra assolutamente non poteva considerarsi siccome sferica.

È troppo nota ai cultori delle scienze matematiche e geodetiche la storia di questa memoranda spedizione scientifica, sopratutto in grazia del trattato pubblicato in Parigi l'anno 1749 da due geometri di questa commissione Bouguer e Lacondamine col titolo « *Traité de la figure de la terre* » perchè io mi permetta di trattenervi lungamente sulla medesima.

Dirò solo che i membri che la composero furono il geografo Bouguer, il dotto fisico ed instancabile viaggiatore e geografo Lacondamine, deiquali ho già fatto menzione, e l'astronomo Luigi Goudin.

Questi giunti in America scelsero la grande vallata delle Andi fra Tarqui, Quito, e Colchesqui per campo delle loro misure, che si estesero sopra un arco di oltre 5 gradi comprendente nel mezzo l'equatore, dalla misura del quale arco dedussero la lunghezza di 1° di 56748 tese.

Digitized by Google

Infrattanto che questo gruppo di dotti eseguiva i suoi lavori all'Equatore, un altra commissione di scienziati partiva di Francia pel medesimo oggetto, incaricata di recarsi in Svezia a misurare un arco di meridiano, il più prossimo al polo che fosse possibile.

Anche i lavori di questa commissione sono troppo noti, sopratutto per l'opera di Maupertuis pubblicata nel 1738, e che ha per titolo «*Voyage au cercle polaire*» perchè io mi diffonda lungamente su' i medesimi.

Ricorderò soltanto come gli scienziati che composero questa commissione furono oltre il già citato Maupertuis, Clairaut, Lemonnier ed Outhier; come il campo scelto pei loro lavori fosse al confine fra la Russia e la Svezia, presso il villaggio di Tornea, e lungo il fiume dello stesso nome; e come finalmente misurassero sul ghiaccio la loro base nel bel mezzo dell'arco che impresero a misurare.

Finalmente nello stesso tempo in cui in così disparate regioni, a spese e cure della Nazione Francese erano eseguiti così importanti studii, Giacomo Cassini, figlio dell' astronomo dello stesso nome, che già più volte ho citato, e Lacaille ripeterono di bel nuovo la misura dell'arco già altra volta studiato in Francia, e discoprirono gli errori nei quali erano caduti i loro predecessori, alcuni dei quali erano dovuti ad imperfezione di strumenti od anche a difetto di diligenza; la maggior parte però erano dovuti all'abberrazione, ed alla nutazione di cui non era stato tenuto conto.

Paragonati i risultati ottenuti dagli scienziati spediti al Perù, alla Svezia, e dagli ultimi in Francia, fu dimostrato finalmente fuor d'ogni dubbio, qualmente la lunghezza dei gradi terrestri cresca procedendo dall'equatore verso i poli, e confermata per conseguenza la teoria di Huyghens e di Newton, che affermarono dover essere la terra schiacciata ai poli e rigonfia all'equatore.

Vi fu solo discrepanza nell' assegnare la ellitticità

Digitized by Google

della terra, la quale paragonando i risultati ottenuti in Francia con quelli del Perù sarebbe di 1[314 mentre paragonati questi ultimi con quelli di Svezia sarebbe di 1[213.

E queste stesse differenze furono causa di nuovi e numerosi studii e misure.

Così troviamo nel 1750 gli astronomi Maire e Boscowich occupati per conto ed ordine del governo pontificio nella misura di un grado di meridiano verso Rimini, al quale oggetto misurarono presso Roma una base lungo la celeberrima antica strada consolare Appia, ed un altra da servire per verifica delle operazioni presso Rimini.

Secondo i risultati delle loro operazioni, delle quali diedero ampio conto nell'opera che ha per titolo « *de literaria expeditione in Pontificiam ditionem* » la lunghezza di 1° sarebbe di 56966 tese, risultato che è considerato alquanto scarso.

Così troviamo nel 1752 lo stesso Lacaille occupato a misurare un grado di meridiano presso il Capo di Buona speranza, pel quale ottenne una lunghezza di 57037 tese, la quale essendo quasi eguale a quella che compete alla latitudine di 45°, e che d'altronde non può ritenersi errata, conoscendosi l'abilità e diligenza somma dell'autore, ed essendo stati ripetuti i calcoli e trovati esattissimi, diede ragione a ritenere che debba attribuirsi alla influenza prodotta dall'attrazione dei monti, che limitavano il lavoro presso le estremità dell' arco misurato.

Similmente nel 1762 Liesgenitz misurò un arco di meridiano negli stati austriaci, ed un altro nel piano della Theiss; ma per le ragioni esposte dal celebre Barone di Zach nella sua corrispondenza astronomica, queste misure non meritano molta fiducia.

Contemporaneamente il nostro dottissimo P. Giov. Batt. Beccaria professore a Torino, misurava un grado nell' Italia settentrionale, misura che ripetuta in questi

Digitized by Google

ultimi tempi dal celebre astronomo Baron Plana e dal Carlini non vi trovarono che picciolissime differenze.

Finalmente nel 1764 gl'inglesi Mason e Dixon, incaricati di tracciare i confini della Maryland e della Pensilvania nell'America settentrionale, eseguirono quivi una misura meridiana, la quale merita speciale ricordo, siccome quella per la quale furono misurate direttamente colle aste ben 100 miglia di lunghezza.

Dopo quest'epoca per varii anni non furono eseguiti altri lavori di questo genere che meritino speciale menzione, finchè verso la fine del decorso secolo la convenzione nazionale di Francia, volendo stabilire il campione della misura lineare per modo che fosse invariabile, e per essere universale non provenisse dalle misure in uso in alcun paese, stabilì, *come ben sapete o Signori*, che fosse una parte aliquota del quadrante terrestre.

Fu perciò che dispose che venisse nuovamente misurato un arco meridiano sul territorio francese; fosse da questa misura dedotta la lunghezza del quadrante terrestre, la cui diecimilionesima parte verrebbe assunta come tipo di ogni misura, come metro, che è qnanto dire come misura per antonomasia.

E questo grande ed importante lavoro fu affidato agli astronomi Delambre e Mechain, le cui operazioni estese fra Dunkerque, Parigi, Evaux, Carcassona e Montjouy vennero ampiamente esposte nella importantissima opera pubblicata dal Delambre nel 1810 col titolo « *Base du systeme metrique* »

Passando al secolo attuale troviamo per primo i lavori di Svamberg eseguiti in Svezia per conto di quel reale Governo, onde ripetere ed ampliare le misure già fatte da Maupertuis e compagni nel 1736. Lavori che confermarono pienamente l'esattezza delle misure precedenti, e che confrontate con quelli eseguiti in Francia dettero l'elliticità di circa 1|300 cioè quanto dire presso che identica a quella trovata antecedentemente.

Digitized by Google

Venne in seguito la misura di un arco meridiano eseguita fra Punna e Daumergidda nelle Indie orientali dal colonello Lambton col concorso del capitano Evarest, e da questi protratta in appresso verso settentrione.

Dal 1821 al 23 troviamo gli astronomi italiani Plana e Carlini, già sopra ricordati, misurare in unione dei francesi Brousseaud e Nicollet un arco di parallelo tra Merennes e Padova attraversando le Alpi.

Il risultato dei loro lavori, confrontato con quello dei principali archi di già misurati, mostrò notevoli anomalie, le quali insieme alle altre già avvertite nelle precedenti misure convinsero i geografi, che la terra non solamente non è sferica, ma neppure può dirsi esattamente uno sferoide di rivoluzione,

E quindi è che le posteriori ricerche non solo hanno avuto per oggetto di porgere nuovi elementi alla generale figura della terra, ma ben anche di trovare la particolare forma di essa in una data regione, ponendo a confronto gli elementi ivi raccolti con quelli dello sferoide generale,

Intorno la stessa epoca il governo danese incaricò Schumacher della misura di un arco di meridiano che fu da lui eseguita fra Lauenbourg e Lysabell, e collegata dalla parte meridionale con quello Annovarese misurato dal celebre Gauss.

Un altra importanto misura di arco di meridiano è stata quasi verso la stessa epoca eseguita in Russia da Struve e da De Tenner fra Belin ed Hocland, e finalmente un altra non meno importante fu nel 1830 eseguita in Prussia da Bessel e da Baeyer.

Ma tutti questi lavori, *come ben vedete o Signori*, erano l'opera isolata, individuale dei singoli stati, delle singole nazioni, le quali o nel proprio territorio, o con spedizioni fatte in estere contrade si limitavano alla misura di un arco di pochi gradi, che di rado superò i 5.°

Digitized by Google

Era riserbato all'epoca nostra, all'epoca delle grandi associazioni, sia dell'industria, sia della scienza, l' affrontare il problema della misura del meridiano in quelle proporzioni che non erano state mai tentate per lo innanzi, ed era un figlio della dotta Germania, che doveva imaginare ed ottenere che tutte le Nazioni Europee, collegate in fra loro e rappresentate dalle maggiori celebrità della scienza di ogni paese, vi dessero mano.

Fu pertanto il general Baeyer, ultimo di quelli i cui lavori ho citato fin qui, il quale vedendo le anomalie incorse nelle singole misure isolate, e la insufficienza dei loro risultamenti, propose un' associazione di tutti gli stati Europei, per eseguire in modo uniforme e collettivamente la misura del più grande meridiano centrale Europeo, il quale dipartendosi dal mar bianco termina alla punta estrema d'Italia nostra, passando in prossimità di questa nostra metropoli. E gli stati tutti d'Europa avendo fatto plauso alla proposta del dotto Alemanno, hanno costituita una commissione geodetica internazionale, la quale ha stabilite le norme uniformi, colle quali debbono in ciascuno stato venir scelti i vertici dei triangoli geodetici, eseguite le misure, redatte le calcolazioni.

Questa associazione internazionale, la quale funziona da più di dieci anni, e che oltre un comitato permanente che si aduna ogni anno in una delle principali città dei singoli stati, si aduna inoltre periodicamente in seduta plenaria ogni tre anni in una delle capitali degli stati consociati, per esaminare i lavori fatti in tutta Europa, e per stendere il programma dell' avansamento dei lavori medesimi, ha già molto progredito nei suoi lavori, e sopra tutto ha esteso il suo programma alla misura non più del solo meridiano centrale, ma in genere ai meridiani ed ai paralleli dei singoli paesi attraversati. E perciò nella conferenza plenaria tenuta a Berlino nell'Ottobre del 1867 fu stabilito, che il titolo assunto da que-

Digitized by Google

sta commissione, e che era stato fino a quel dì « *Associazione internazionale per la misura del meridiano centrale Europeo* » si cambiasse nell'altro più generale, e più consentaneo alla natura degli studii che si stanno eseguendo; e cioè *Associazione geodesica internazionale per la misura dei gradi in Europa.*

E quì mi è grato, *o Signori*, assicurarvi qualmente Italia nostra non ha mancato all' appello, ed è degnamente rappresentata, in questa importantissima associazione internazionale da quanto di più distinto essa conta fra i cultori delle scienze geodesiche ed astronomiche; Fra i quali mi limiterò a citare gl'illustri generali Ricci, e De Vecchi, e gli astronomi Donati, e Schiapparelli, e l' insigne professore di Geodesia alla regia Università di Napoli Federigo Schiavoni, dalla cui opera pubblicata nel 1869 col titolo *di principii della geodesia*, mi credo in debito di dichiarare che ho tolto in gran parte le sopraesposte notizie storiche.

E questo stesso lembo di patria italiana, la provincia di Roma, la quale si trovava violentemente avulsa dalla comune patria l' Italia, invitata anch' essa a far parte di questa associazione, non solo non vi si rifiutò, ma per mezzo di una commissione composta degli astronomi Secchi e Respighi, di me che vi parlo, e di due ufficiali superiori del disciolto esercito pontificio, si pose alacremente all' opera e molto lavoro è già fatto in proposito.

Ed è da osservarsi, che Roma nostra si trova in speciali condizioni di somma importanza e vantaggio in così fatta bisogna, non solo per esser vicinissima al meridiano centrale, che forma sempre l' oggetto principale della misura, ma per avere alle sue porte la più sicura e la più grande di tutte le basi misurate dalle singole nazioni, base che oltre di essere argomento di somma importanza ed esattezza nei suoi lavori, dovrà servire di confronto ai lavori degli altri stati tutti, i quali giudiche-

ranno del grado di esattezza dei propri risultati dal trovarsi più o meno concordi nel valore di questa base, che noi conosciamo esattamente per la misura diretta fattane da Maire e Boscovich, e ripetuta sul principiar del secolo dagli astronomi Conti, Calandrelli e Ricchebach, e finalmente rettificata dal Secchi nel 1854 con strumenti di somma precisione ed esattezza.

Da quanto ho brevemente esposto voi vedrete, *o Signori*, ben di leggieri, come Italia nostra abbia presa più volte, e prenda ora larga parte in questi lavori geodetici di primaria importanza, e che, eccettuata la Francia, è l'Italia quella che più d'ogni altra nazione si è occupata di così fatte ricerche.

La scienza italica non si è dunque in questo arduo arringo mostrata da meno che in altre scientifiche tenzoni, e la Francia stessa, che giustamente si gloria dei suoi lavori, deve pur ricordare, che una gran parte ne deve al nostro Cassini, chiamato in Francia da Luigi XIV, dimostrando così di quanto l'Italia fosse superiore alla Francia nelle scienze astronomiche e geodetiche.

Ed ora rivolgendomi ai giovani alunni, che dovranno frequentare le lezioni tanto di geodesia teorica, che di geodesia pratica inaugurate colla presente orazione, permettetemi di rallegrarmi loro di appartenere appunto ad un epoca in cui l'Italia nostra prende parte a così grandi ed importanti lavori della più alta geodesia, nei quali lavori, che dureranno ancora parecchi anni, è indubitato che buon numero di loro potranno aver parte. E quindi io non ho bisogno di raccomandargli ogni massima diligenza nello studio delle geodetiche discipline.

E quelli stessi, i quali senza prender parte a questi lavori; che formano l'apogèo dell'applicazione della scienza geodetica, entreranno nella carriera dell'ingegnere civile o militare, ricordino che niuna parte delle matematiche discipline è così frequentemente chiamata in sussidio come la geodesia.

Digitized by Google

In un epoca, qual' è la nostra, in cui il risparmio di tempo è una condizione essenziale di ben essere nazionale, la necessità delle rapide comunicazioni, sviluppate non solo nelle comuni condizioni topografiche, ma nei letti stessi dei più rapidi torrenti, su i fianchi e fra le gole dei monti più alpestri, e per fino perforando le viscere delle montagne, obbliga gl' ingegneri non solo a conoscere la parte più elementare e comune della scienza geodetica, ma a ricorrere bene spesso alla parte più elevata e sublime.

Se volete adunque, giovani dilettissimi, essere utili alla patria, come è debito di ogni cittadino, nell' intraprendere le discipline matematiche, e sopra tutto le applicazioni all' arte dell' ingegnere, procurate di riuscir forti e valenti nella scienza geodetica, e così questa nostra patria, che mercè l' opera dei suoi figli, e la lealtà del suo Re, è giunta finalmente a raccogliere le sparse sue membra, ed a formarne una nazione grande e compatta, potrà mercè l'opera vostra progredire sempre più nell' attività, e nel ben essere, al quale potentemente concorrono le molte e facili comunicazioni da luogo a luogo, pel tracciamento delle quali la profonda cognizione della scienza geodetica è indispensabile.

SBN 679820

Digitized by Google

Google

BIBLIOTECA